



## Opération exemplaire bourguignonne

013

### Maison Febvre Staiger Is-sur-Tille (21)



Crédits photo : ADEME Bourgogne-©Pierre COMBIER

**Maître d'ouvrage & Maîtrise d'œuvre**  
MLLE STAIGER & M. FEBVRE

**Cadre de l'opération**  
Appel à projets bâtiments  
basse énergie 2008

**Type d'opération**  
Construction BEPAS

**Typologie de bâtiment**  
Maison individuelle

**Année de livraison**  
2009

**SHON**  
148 m<sup>2</sup>

**Coût (honoraires + travaux)**  
161 000 € HT

Avec le soutien financier de





<b>Numéro de référencement</b>	<b>Fiche validée par le maître d'ouvrage ?</b>	<b>Fiche validée par le CdR QEB ?</b>
FEQEB - 013	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>

→ Quand cette fiche a-t-elle été créée et mise à jour pour la dernière fois ?

<b>Date de création :</b> 27/05/2010	<b>Date de dernière mise à jour :</b> 12/06/2012
---	---

→ Qui est l'auteur de cette fiche ?

<b>Civilité :</b> <u>Monsieur</u>	<b>Prénom :</b> Antonin	<b>Nom :</b> MADELINE
<b>Organisme :</b> BOURGOGNE BATIMENT DURABLE		
<b>Adresse :</b> 1C Boulevard de Champagne		
<b>Code postal :</b> 21000	<b>Commune :</b> DIJON	
<b>Téléphone :</b> 03 80 59 59 60	<b>Fax :</b> 03 80 68 44 31	
<b>Courriel :</b> a.madeline@bourgogne-batiment-durable.fr	<b>Site Internet :</b> www.bourgogne-batiment-durable.fr	

→ Comment cette opération se nomme-t-elle et où se situe-t-elle ?

<b>Nom de l'opération :</b> Maison Febvre - Staiger
--

<b>Adresse :</b> 54 rue de Montchevreuil	
<b>Code postal :</b> 21120	<b>Commune :</b> IS-SUR-TILLE
<b>Département :</b> Côte-d'Or	<b>Région :</b> Bourgogne

<b>Latitude Nord (dd.mmssss) :</b> 47.314400	<b>Longitude (dd.mmssss) :</b> 05.063100 <u>Est</u>
<b>Coordonnée Lambert II étendue X (m) :</b> 808 694	<b>Coordonnée Lambert II étendue Y (m) :</b> 2 284 711

<b>Altitude (mètres) :</b> 288	<b>Zone climatique :</b> H1c
-----------------------------------	---------------------------------

→ Combien de logements/bâtiments cette opération comporte-t-elle ?

<b>Nombre de logements</b>	<b>Nombre de bâtiments tertiaires</b>	<b>Nombre total de bâtiments</b>
1	0	1

## → De quel type d'opération s'agit-il et quel est l'état d'avancement de ce projet ?

### Thème principal :

Energie Passive (BEPAS)

### Secteur d'activité :

Résidentiel

### Type d'opération :

Construction - Neuf

### Typologie de bâtiment :

Maison individuelle

### Etat d'avancement du projet :

Exploitation - Evaluation

### Usage(s) de l'opération :

Habitat - Résidentiel

### Destination(s) de l'opération :

Opération destinée à de l'accès à la propriété

### Type(s) de public(s) utilisateur(s) :

Personne(s)

### Capacité(s) d'accueil en nombre(s) :

5

### Zone(s) d'implantation :

Zone périurbaine constructible

Zone d'habitations

### Démarche(s), label(s) et/ou certification(s) :

Bâtiment à Energie Passive (BEPAS)

Appel à projets BBC - Conseil régional

Projet démonstrateur PREBAT

## → Quelles sont les surfaces de cette opération ?

Surface de la parcelle (terrain) - S (m <sup>2</sup> )	Surface d'Emprise au Sol - SES (m <sup>2</sup> )	
900	94	
Surface Hors Œuvre Brute - SHOB (m <sup>2</sup> )	Surface Hors Œuvre Nette - SHON (m <sup>2</sup> )	
278	148	
Type de surface de référence (chauffée)	SHAB (m <sup>2</sup> )	
<u>Surface habitable (SHAB)</u>	127	
Ratio SHON/SHOB	Ratio SHAB / SHON	Ratio SHAB / SHOB
0,53	0,86	0,46

## → Quelles sont les échéances et réglementation thermique de cette opération ?

### Date de PC / DT :

17/03/2009

### Date de construction :

17/03/2009

### Date de début des travaux :

18/03/2009

### Date de livraison :

28/11/2009

### Coût de construction de référence (€HT) :

████████████████████

### Coût de rénovation thermique (€HT) :

████████████████████

### Réglementation Thermique au moment du Permis de Construire / Déclaration de Travaux :

Réglementation Thermique 2005

→ Quelle(s) est(sont) la(les) photographie(s) de cette opération ?

Maison Febvre Staiger - Travaux



Crédit photo - Christelle STAIGER

Maison Febvre Staiger - Travaux



Crédit photo - Enertech

Maison Febvre Staiger - Travaux



Crédit photo - Christelle STAIGER

Maison Febvre Staiger - Finie



Crédit photo - ADEME-©Pierre COMBIER

→ Quelle est la maîtrise d'ouvrage de cette opération ?

Civilité :	Prénom :	Nom :	Fonction :
<u>Mademoiselle</u>	Christelle	STAIGER	Propriétaire
<u>Monsieur</u>	Hervé	FEBVRE	Propriétaire
<b>Dénomination/Raison (sociale) :</b> [REDACTED]			
<b>Nature de la maîtrise d'ouvrage :</b> <u>Particulier(s)</u>			
<b>Statut juridique :</b> [REDACTED]			
<b>Activité principale :</b> [REDACTED]		<b>Code NAF :</b> [REDACTED]	
<b>Adresse :</b> 54 rue de Montchevreuil			
<b>Code postal :</b> 21120		<b>Commune :</b> IS-SUR-TILLE	
<b>Téléphone :</b> 06 85 89 86 96		<b>Fax :</b> [REDACTED]	
<b>Courriel :</b> staigerchristelle@wanadoo.fr		<b>Site Internet :</b> <a href="http://maisonbois-herve-christelle.over-blog.com">http://maisonbois-herve-christelle.over-blog.com</a>	

**→ Quels sont les éventuels corps de maîtrise d'œuvre de cette opération ?**

<b>Activité principale :</b>	
BET Energie/Fluides - STD	
<b>Dénomination sociale :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>
CIE DUPAQUIER	71100 CHALON SUR SAONE
<b>Téléphone :</b>	<b>Courriel :</b>
03 85 95 28 26	contact@ciedupaquier.com

<b>Activité principale :</b>	
Dessinateur	
<b>Dénomination sociale :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>
ACTI-PLAN	21490 RUFFEY LES ECHIREY
<b>Téléphone :</b>	<b>Courriel :</b>
03 80 10 30 51	

→ Quelles sont les entreprises du Bâtiment (lots de construction) de cette opération ?

<b>Activité principale :</b> Terrassement/VRD	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b> <u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b> SARL BOLLET	<b>Code postal &amp; Commune :</b> 21120 IS SUR TILLE
<b>Téléphone :</b> 03 80 95 03 11	<b>Courriel :</b>

<b>Activité principale :</b> Maçonnerie	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b> <u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b> TUZZA	<b>Code postal &amp; Commune :</b> 21560 ARC SUR TILLE
<b>Téléphone :</b> 03 80 36 05 28	<b>Courriel :</b>

<b>Activité principale :</b> Construction bois	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b> <u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b> BOURGONE OSSATURE BOIS	<b>Code postal &amp; Commune :</b> 21120 SPOY
<b>Téléphone :</b> 06 33 40 58 47	<b>Courriel :</b>

**Témoignage :**  
 Cette opération nous a permis, à travers les réunions prévues dans l'appel à projets, de travailler avec des personnes intéressantes et expérimentées en matière de performance énergétique. Elle nous a permis de découvrir la problématique de l'étanchéité à l'air et d'expérimenter ainsi des solutions techniques que nous reproduisons dans toutes nos constructions. Nous proposons depuis et systématiquement un test d'étanchéité à l'air. Celui-ci nous permet de progresser dans nos pratiques.

<b>Activité principale :</b> Couverture/Zinguerie/Etanchéité	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b> <u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b> COUVERTURE D'HIER ET D'AUJOURD'HUI	<b>Code postal &amp; Commune :</b> 21440 LERY
<b>Téléphone :</b> 03 80 43 61 20	<b>Courriel :</b> didier.bordier@free.fr

<b>Activité principale :</b> Plomberie/Sanitaires/ECS solaire	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b> <u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b> NOGUEIRA	<b>Code postal &amp; Commune :</b> 21120 MARCILLY SUR TILLE
<b>Téléphone :</b> 03 80 95 35 31	<b>Courriel :</b> nogueira.dan@voila.fr

<b>Activité principale :</b> Electricité/Ventilation	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b> <u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b> JP-ELEC	<b>Code postal &amp; Commune :</b> 21120 IS SUR TILLE
<b>Téléphone :</b> 03 80 95 38 27	<b>Courriel :</b>

<b>Activité principale :</b>	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b>
------------------------------	---

Chauffage	<u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>
LES AOC	21380 SAVIGNY-LE-SEC
<b>Téléphone :</b>	<b>Courriel :</b>

<b>Activité principale :</b>	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b>
Solaire Photovoltaïque	<u>Inconnue</u>
<b>Dénomination sociale :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>
CLEF ENERGIES	21160 MARSANNAY LA COTE
<b>Téléphone :</b>	<b>Courriel :</b>
03 80 58 82 09	clef-energies@fclh.fr

<b>Activité principale :</b>	<b>Distinction professionnelle correspondante :</b>
Récupération des eaux pluie	<u>Aucune</u>
<b>Dénomination sociale :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>
AQUAE ENVIRONNEMENT	77716 MARNE LA VALLEE
<b>Téléphone :</b>	<b>Courriel :</b>
01 64 17 89 10	contact@aquae.fr

## → Quels sont les éventuels partenaires de cette opération ?

<b>Type de partenaire :</b>		
Conseil régional		
<b>Dénomination/Raison (sociale) :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>	<b>Téléphone :</b>
CONSEIL REGIONAL DE BOURGOGNE	21000 DIJON	03 80 44 33 00
<b>Civilité :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>Nom :</b>
Monsieur	Dominique	MARIE
<b>Fonction :</b>		
Chargé de mission développement durable		

<b>Type de partenaire :</b>		
Assistant à Maîtrise d'ouvrage (AMO) - Appel à projets		
<b>Dénomination/Raison (sociale) :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>	<b>Téléphone :</b>
ENERTECH	26160 FELINES SUR RIMANDOULES	04 75 90 18 54
<b>Civilité :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>Nom :</b>
Monsieur	Olivier	SIDLER
<b>Fonction :</b>		
Directeur		
<b>Civilité :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>Nom :</b>
Monsieur	Thierry	RIESER
<b>Fonction :</b>		
Ingénieur		

<b>Type de partenaire :</b>		
Assistant à Maîtrise d'ouvrage (AMO) - Appel à projets		
<b>Dénomination/Raison (sociale) :</b>	<b>Code postal &amp; Commune :</b>	<b>Téléphone :</b>
EXPAIR 21	21360 MONTCEAU ET ECHARNANT	03 80 20 25 69
<b>Civilité :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>Nom :</b>
Monsieur	Olivier	JOFFRE
<b>Fonction :</b>		
Directeur		

### → Quels sont le contexte, les enjeux et/ou les motivations de cette opération ?

Cette opération porte sur la construction d'une maison individuelle très basse consommation énergétique par un couple habitant un appartement dijonnais. Ils souhaitent bénéficier de plus d'espace. Ils ont donc acquis une parcelle de 900 m<sup>2</sup>, dans un nouveau lotissement, au Nord d'Is-sur-Tille. Un membre de la famille, ayant déjà une expérience dans la maîtrise d'ouvrage d'une construction BBC, a assuré une partie de la maîtrise d'œuvre avec la conception, le choix des entreprises et la conduite des travaux. Un des membres du couple ayant une activité libérale, un local a été prévu au sous-sol. Ils se sont orientés vers une construction très basse consommation énergétique par considérations écologiques mais aussi financières, avec la perspective de faibles charges et d'une plus-value immobilière, lors d'une future vente, par la reconnaissance des performances de la maison. Cette opération est lauréate de l'appel à projets 2008 "Bâtiments basse énergie" du Conseil régional de Bourgogne.

### → Quels sont les objectifs et/ou les résultats attendus pour cette opération ?

La consommation d'énergie pour le chauffage devra être inférieure à 20 kWhep/an.m<sup>2</sup> SHAB. Les consommations énergétiques pour l'ensemble des usages sans exception ne devront pas dépasser 100 kWhep/an. m<sup>2</sup> SHAB. Par ailleurs, le maître d'ouvrage vise l'obtention du label BBC, la consommation énergétique pour les usages conventionnelles devant être inférieure à 60 kWh/an.m<sup>2</sup> SHON.

Objectif de consommation maximale d'énergie	Usage(s) concerné(s)
20 kWhep/an.m <sup>2</sup> SHAB	Chauffage
100 kWhep/an.m <sup>2</sup> SHAB	Tous usages
60 kWhep/an.m <sup>2</sup> SHON	Chauffage + ECS + Refroidissement + Auxiliaires + Eclairage - PV

### → Quels sont les principales étapes de cette opération ?

La maîtrise d'œuvre a été effectuée par un membre de la famille du maître d'ouvrage. Le confort et la performance du bâtiment ont été affinés par un bureau d'études avec une simulation thermique dynamique et un calcul prévisionnel des consommations. La réalisation des plans a été confiée à un dessinateur. Les finitions intérieures ont été réalisées par les propriétaires. Un test d'étanchéité à l'air a été effectué. Des petites entreprises locales ont été retenues par connaissance.

### → Quel est le descriptif synthétique de cette opération ?

Cette maison individuelle est implantée en zone suburbaine, dans un nouveau lotissement, sur une colline au Nord de la ville d'Is-sur-Tille. Le terrain est en pente et orienté Sud. Le bâtiment est de type R+1 niveau chauffé, avec un sous-sol comprenant un garage. La structure de la maison est en ossature bois avec un remplissage en ouate de cellulose de 12 cm dans les murs, 20 cm au plancher et 30 cm en toiture. Des panneaux de laine de bois de 6 cm, positionnés à l'extérieur des murs et de la toiture, complètent l'isolation. Les menuiseries sont en bois-alu avec un triple vitrage. Un freine-vapeur participe à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe tandis qu'une ventilation double flux assure le renouvellement de l'air vicié. Les besoins de chaleur de l'habitation sont couverts par un poêle à bois et un chauffe-eau solaire avec un appoint thermodynamique. Le bâtiment est également équipé d'une récupération d'eaux de pluie, d'un puits canadien et de panneaux solaires photovoltaïques.

→ Quel est le descriptif du bâti de cette opération ?

→ Quelles sont les caractéristiques du sous-sol du bâti de cette opération ?

<b>Nature du sol</b> <u>Roche homogène</u>	<b>Situation de la nappe</b> <u>A plus d'1 mètre du sol</u>	<b>Types de fondations</b> <u>Semelles filantes</u>
---	--	--

→ Quelles sont les caractéristiques principales du bâti de cette opération ?

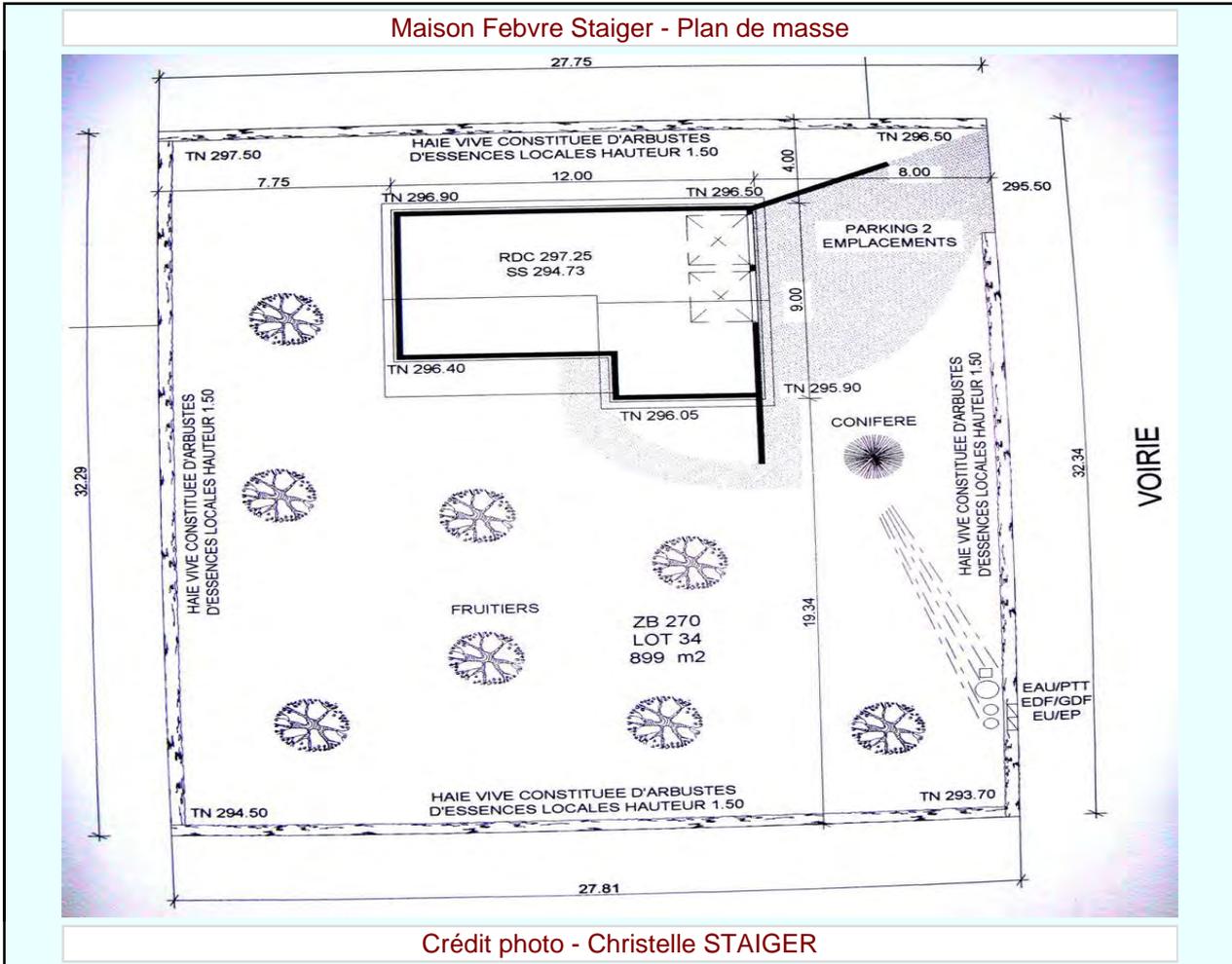
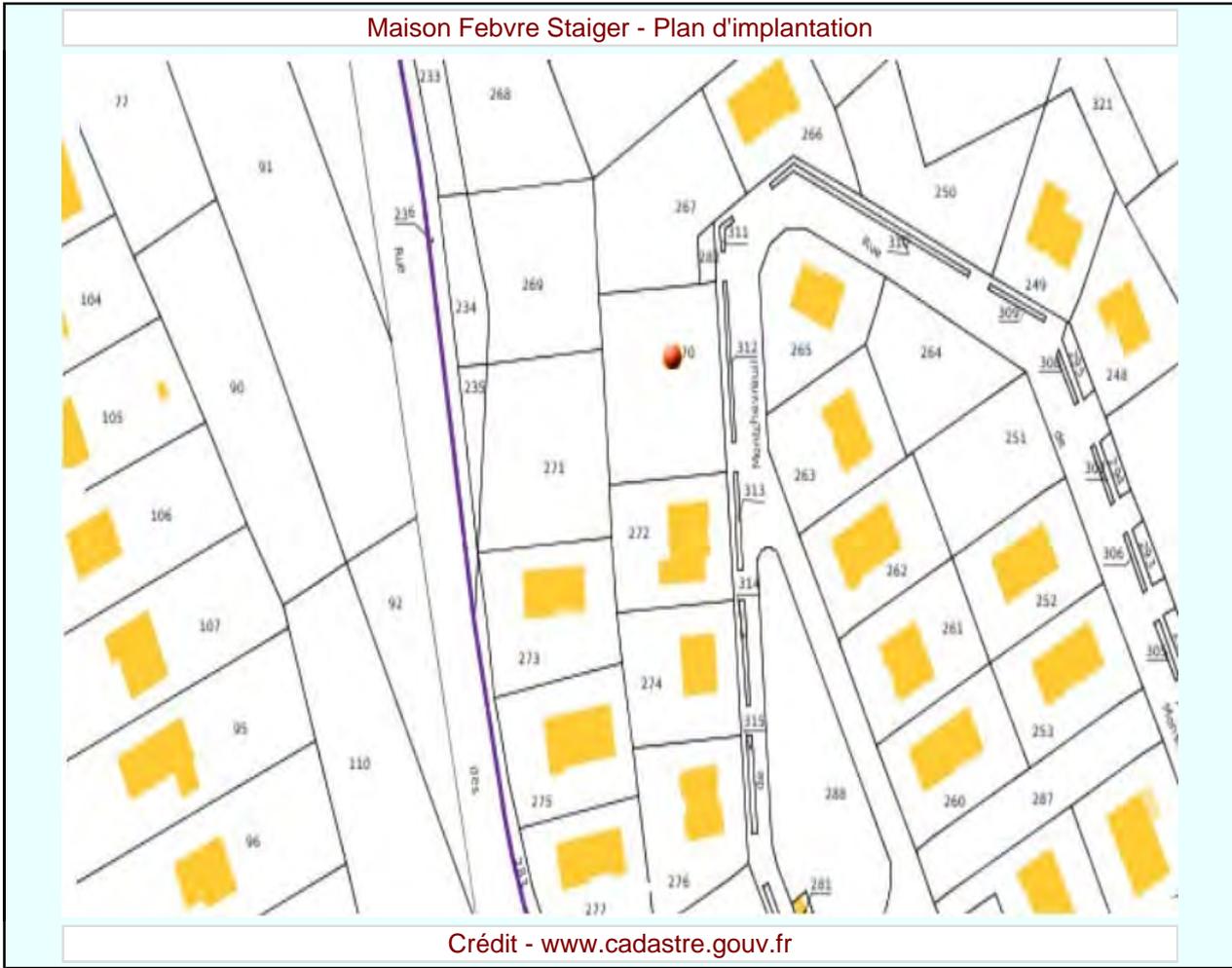
<b>Documents/données d'urbanisme disponibles ?</b>	<u>Non</u>
<b>Hauteur maximale du bâti - H (m)</b> 8,40	<b>Hauteur sous plafond moyenne - Hsp (m)</b> 2,27
<b>Nombre de niveaux chauffés autorisés (N)</b>	<b>Nombre de niveaux chauffés (N)</b> 2
<b>Coefficient d'Emprise au Sol (CES) Bâti - Réglementaire</b>	<b>Coefficient d'Emprise au Sol (CES) Bâti - Opération</b> 0,10
<b>Coefficient d'Occupation des Sols (COS) Bâti - Réglementaire</b>	<b>Coefficient d'Occupation des Sols (COS) Bâti - Opération</b> 0,16
<b>SHON - Bâti - Réglementaire/gabarit (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SHON - Bâti - Opération (m<sup>2</sup>)</b> 148,00

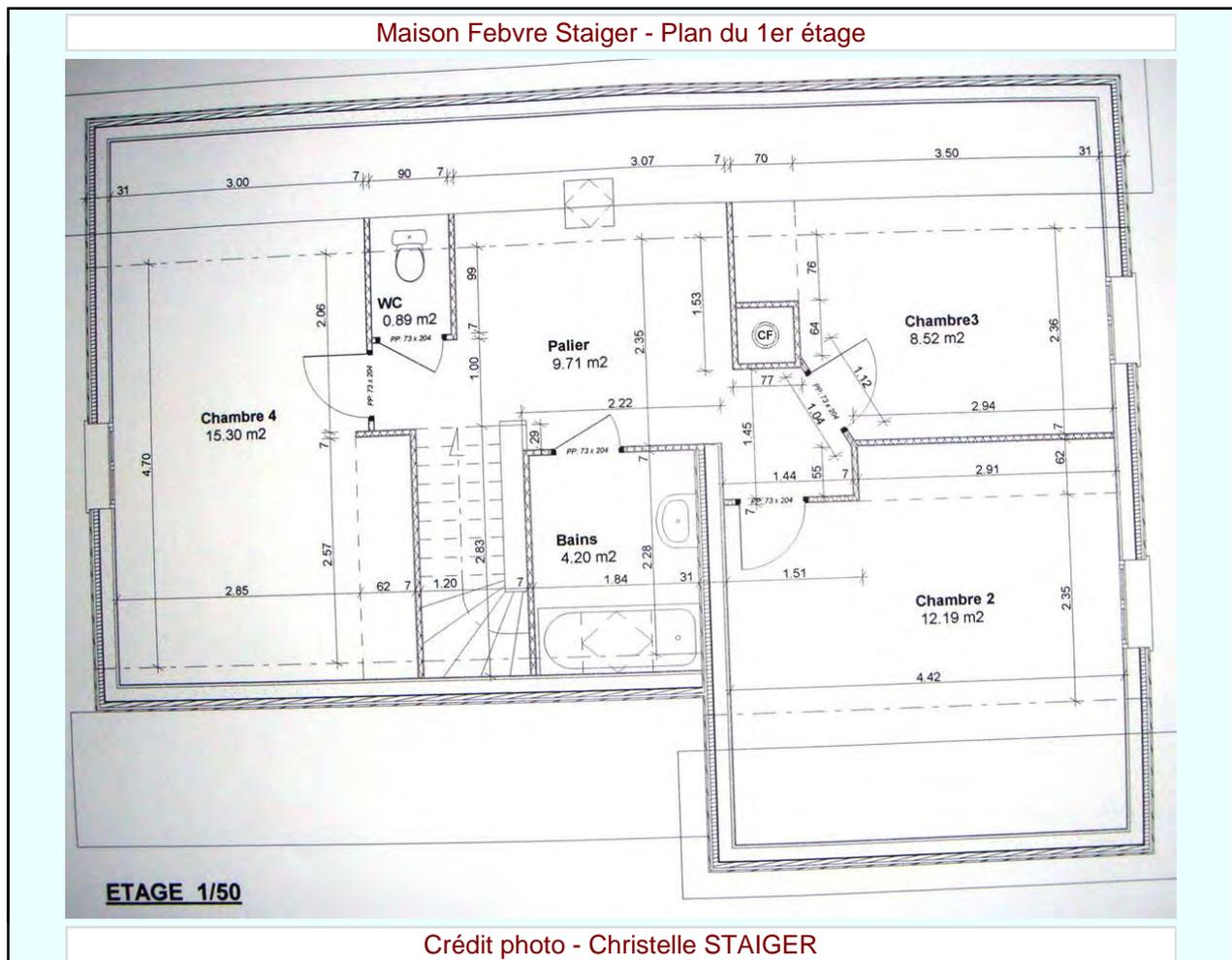
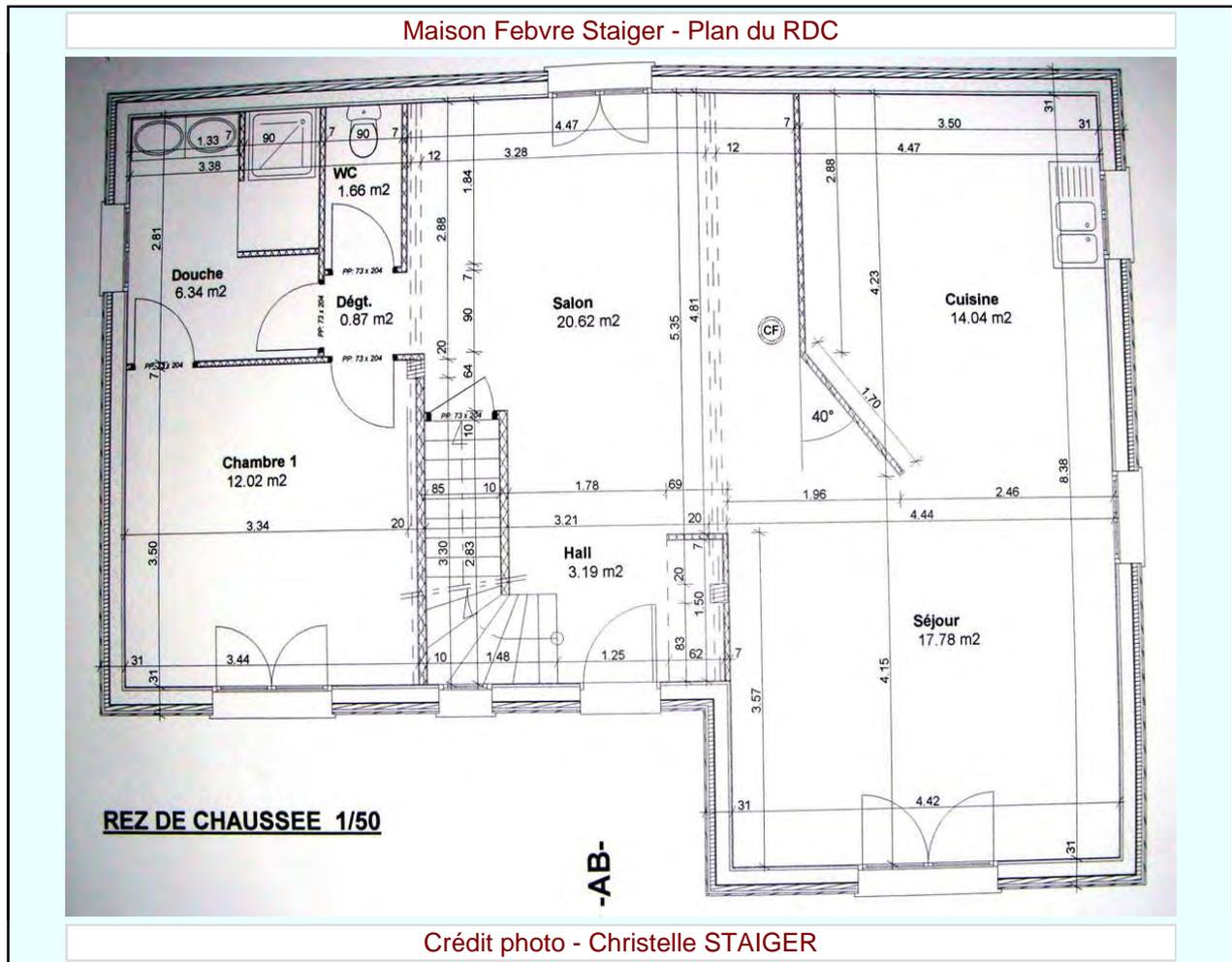
Type(s) de pièce(s)/local(aux)	Nombre
Salon(s)	1
Chambre(s)	4
Cuisine(s)	1
Salle(s) de bains	2
W-C	2
Hall(s)	1
Garage(s)	1

→ Quelles sont les surfaces extérieures déperditives du bâti de cette opération ?

Orientation sur l'Extérieur (± 45° / orientation verticale)	Surface (m <sup>2</sup> ) Parois	Surface (m <sup>2</sup> ) Murs / Plans	Surface (m <sup>2</sup> ) Baies	Surface (m <sup>2</sup> ) Vitrages
Verticale Sud	40,68	31,23	9,45	6,81
Verticale Est	53,01	48,11	4,90	4,08
Verticale Ouest	48,55	45,95	2,60	2,17
Verticale Nord	40,68	37,98	2,70	2,34
<b>Toutes orientations verticales</b>	<b>182,92</b>	<b>163,27</b>	<b>19,65</b>	<b>15,40</b>
Toitures / Planchers hauts	153,96	152,77	1,19	1,04
Planchers bas	0,00	0,00		
<b>Toutes orientations confondues</b>	<b>336,88</b>	<b>316,04</b>	<b>20,84</b>	<b>16,44</b>

→ Quel(s) plan(s) architectural(aux)/urbanistique(s) de cette opération ?





→ Quelle est la compacité de forme du bâti de cette opération ?

Surface des parois extérieures déperditives Se (m <sup>2</sup> )	Volume chauffé Vc (m <sup>3</sup> )
<b>337</b>	<b>288</b>
Coefficient de forme Cf = Se / Vc (m <sup>-1</sup> )	Coefficient de taille Ct = Vc <sup>(-1/3)</sup> (m <sup>-1</sup> )
<b>1,17</b>	<b>0,151</b>
Coefficient de forme réduit Cfr (facteur de compacité) = Cf / Ct	Type de compacité de forme
<b>7,7</b>	<b>Bâti peu compact</b>

→ Quel est le type de mitoyenneté du bâti de cette opération ?

Type de mitoyenneté avec d'autres bâtis chauffés
<u>Opération indépendante</u>

→ Quels sont les types d'inertie thermique/d'occupation du bâti de cette opération ?

Type (Classe) d'inertie thermique	Type d'occupation
<u>Légère</u>	<u>Continue</u>

→ Quel(s) traitement(s) des ponts thermiques du bâti de cette opération ?

Type(s) de traitement(s) des ponts thermiques linéaires :	
<u>Traitement par isolation extérieure rapportée</u>	
Traitement des ponts thermiques ponctuels ?	Traitement des ponts thermiques structurels ?
<u>Non</u>	<u>Oui</u>

→ Quels sont les indicateurs d'isolation thermique du bâti de cette opération ?

Indice d'enveloppe Surfaces (Enveloppe ext. / <b>SHAB</b> )	Indice d'isolation (W/K.m <sup>2</sup> surface chauffée) Déperditions parois ext. H / <b>SHAB</b>
<b>2,65</b>	<b>0,69</b>

→ Quelle est la répartition solaire des baies extérieures du bâti de cette opération ?

Orientation solaire (± 45° / orientation verticale)	% de baies extérieures en façade	% de baies extérieures par rapport au total
Verticale Sud	23,2	45,3
Verticale Est	9,2	23,5
Verticale Ouest	5,4	12,5
Verticale Nord	6,6	13,0
<b>Toutes orientations verticales</b>	<b>10,7</b>	<b>94,3</b>
Horizontale (pente < 60°)	0,8	5,7
<b>Toutes orientations confondues</b>	<b>6,2</b>	<b>100,0</b>

Logement(s) / Bâtiment(s) traversant(s) ? "Non" si 1 seul % de baies extérieures par rapport au total > 75%	<u>Oui</u>
--	------------

→ Quels sont les indicateurs solaires du bâti de cette opération ?

Indice d'ouverture des baies extérieures Surfaces (Baies ext. / SHAB)	Indice de vitrage des baies extérieures Surfaces (Vitrages baies ext. / SHAB)
0,164	0,129

→ Quel(s) bilan(s) annuel(s) air/énergie prévisionnel(s) pour cette opération ?

→ Quelles sont les références pour ce bilan annuel air/énergie de cette opération ?

Zone de l'opération pour ce bilan annuel air/énergie :

Opération entière

Méthode utilisée pour le bilan annuel air/énergie :

Coûts exprimés en ?

Réglementation Thermique (RT) - Cep projet

Toutes Taxes Comprises (TTC)

Date du début de la période de référence :

Date de fin de la période de référence :

Méthode utilisée pour le contenu en dioxyde carbone de l'électricité :

Contenu marginal en développement

Source d'énergie	Facteurs d'émission (énergie finale PCI)			Coût ou tarif d'achat Source d'énergie PCI Tout compris (c€/kWh)
	CO <sub>2</sub> (g/kWh)	SO <sub>2</sub> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	
Electricité - Chauffage	550	2 200	920	8,50
Electricité - Eau chaude sanitaire	400	400	170	6,50
Electricité - Refroidissement	400	400	170	11,00
Electricité - Auxiliaires	650	400	170	10,00
Electricité - Ventilation	400	400	170	10,00
Electricité - Eclairage	650	400	170	11,00
Electricité - Ascenseurs	650	400	170	10,00
Electricité - Bureautique	650	400	170	11,00
Electricité - Electroménager	400	400	170	10,00
Electricité - Audiovisuel	650	400	170	11,00
<u>Electricité - Autre(s) - Résidentiel</u>	400	400	170	10,00
<u>Bois bûches</u>	0	0	320	2,60
Charbon	342	2 580	950	6,50
Fioul domestique	270	300	150	10,00
Fioul lourd	281	520	520	4,00
Gaz butane	230	0	170	10,00
Gaz naturel	205	0	170	5,50
Gaz propane	230	0	170	10,00
<u>Réseau de chaleur (RC)</u>	230	0	170	5,50
Réseau de froid	20	0	170	5,50
Production électrique - Eolien	90	400	170	8,20
Production électrique - Hydraulique	90	400	170	5,50
Production électrique - Solaire PV	90	400	170	59,00

Coefficients énergie primaire		Ratios déchets nucléaires - Electricité (mg/kWh)	
Electricité	2,58	(DIDEME - DGEMP - DGEC)	
Bois énergie	0,60	Faibles et moyens	10,1
Autres	1,00	Forts et très forts	0,9

→ Quel est ce bilan prévisionnel "énergie" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Source d'énergie	Consommations d'énergie			
		kWh <sub>ep</sub> /an PCI	kWh <sub>ep</sub> /an	kWh <sub>ep</sub> /an. m <sup>2</sup> SHON	kWh <sub>ep</sub> /an. m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	<u>Bois</u>	15 388	9 233	62	73
Chauffage	<u>Electricité</u>	418	1 078	7	8
Eau chaude sanitaire	<u>Electricité</u>	1 202	3 101	21	24
Refroidissement	<u>Energie</u>	0	0	0	0
Auxiliaires	<u>Electricité</u>	90	232	2	2
Ventilation	<u>Electricité</u>	162	418	3	3
Eclairage	<u>Electricité</u>	425	1 097	7	9
Ascenseur(s)	<u>Electricité</u>				
Bureautique	<u>Electricité</u>				
Electroménager					
Audiovisuel	<u>Electricité</u>				
Autre(s) usage(s)					
Production électrique	<u>Solaire PV</u>	2 523	6 509	44	51
<b>Total - Tous usages</b>		<b>15 162</b>	<b>8 649</b>	<b>58</b>	<b>68</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "carbone" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" dioxyde de carbone		
	kg CO <sub>2</sub> /an	kg CO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHON	kg CO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	230	2	2
Eau chaude sanitaire	481	3	4
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	59	0	0
Ventilation	65	0	1
Eclairage	276	2	2
Ascenseur(s)			
Bureautique			
Electroménager			
Audiovisuel			
Autre(s) usage(s)			
Production électrique	227	2	2
<b>Total - Tous usages</b>	<b>883</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "soufre" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" dioxyde de soufre		
	g SO <sub>2</sub> /an	g SO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHON	g SO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	919	6	7
Eau chaude sanitaire	481	3	4
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	36	0	0
Ventilation	65	0	1
Eclairage	170	1	1
Ascenseur(s)			
Bureautique			
Electroménager			
Audiovisuel			
Autre(s) usage(s)			
Production électrique	1 009	7	8
<b>Total - Tous usages</b>	<b>661</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "azote" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" oxydes d'azote		
	g NO <sub>x</sub> /an	g NO <sub>x</sub> /an.m <sup>2</sup> SHON	g NO <sub>x</sub> /an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	5 308	36	42
Eau chaude sanitaire	204	1	2
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	15	0	0
Ventilation	28	0	0
Eclairage	72	0	1
Ascenseur(s)			
Bureautique			
Electroménager			
Audiovisuel			
Autre(s) usage(s)			
Production électrique	429	3	3
<b>Total - Tous usages</b>	<b>5 199</b>	<b>35</b>	<b>41</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "déchets nucléaires faibles et moyens" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" déchets nucléaires faibles et moyens		
	mg/an	mg/an.m <sup>2</sup> SHON	mg/an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	4 219	29	33
Eau chaude sanitaire	12 140	82	96
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	909	6	7
Ventilation	1 636	11	13
Eclairage	4 293	29	34
Ascenseur(s)			
Bureautique			
Electroménager			
Audiovisuel			
Autre(s) usage(s)			
Production électrique	25 482	172	201
<b>Total - Tous usages</b>	<b>-2 286</b>	<b>-15</b>	<b>-18</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "déchets nucléaires forts et très forts" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" déchets nucléaires forts et très forts		
	mg/an	mg/an.m <sup>2</sup> SHON	mg/an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	376	3	3
Eau chaude sanitaire	1 082	7	9
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	81	1	1
Ventilation	146	1	1
Eclairage	383	3	3
Ascenseur(s)			
Bureautique			
Electroménager			
Audiovisuel			
Autre(s) usage(s)			
Production électrique	2 271	15	18
<b>Total - Tous usages</b>	<b>-204</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "coût-énergie" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Dépenses énergétiques de fonctionnement		
	€/an	€/an.m <sup>2</sup> SHON	€/an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	436	3	3
Eau chaude sanitaire	78	1	1
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	9	0	0
Ventilation	16	0	0
Eclairage	47	0	0
Ascenseur(s)			
Bureautique			
Electroménager			
Audiovisuel			
Autre(s) usage(s)			
Production électrique	1 489	10	12

<b>Total - Tous usages</b>	<b>-903</b>	<b>-6</b>	<b>-7</b>
----------------------------	-------------	-----------	-----------

→ Quel est ce bilan "coût-énergie" sur la durée de vie de cette opération ?

Durée de vie Opération (n) (années)	Taux annuel d'inflation (a) (%)	Dépenses énergétiques de fonctionnement cumulées		
		€	€/m <sup>2</sup> SHON	€/m <sup>2</sup> SHAB
10	4,2	-10 943	-74	-86
20	4,2	-27 455	-186	-216

→ Quelles sont les références pour ce bilan annuel air/énergie de cette opération ?

Zone de l'opération pour ce bilan annuel air/énergie :

Opération entière

Méthode utilisée pour le bilan annuel air/énergie :

Calculs physiques-Appel à projets BBE Bourgogne 2008

Coûts exprimés en ?

Toutes Taxes Comprises (TTC)

Date du début de la période de référence :

Date de fin de la période de référence :

Méthode utilisée pour le contenu en dioxyde carbone de l'électricité :

Contenu marginal en développement

Source d'énergie	Facteurs d'émission (énergie finale PCI)			Coût ou tarif d'achat Source d'énergie PCI Tout compris (c€/kWh)
	CO <sub>2</sub> (g/kWh)	SO <sub>2</sub> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	
Electricité - Chauffage	550	2 200	920	8,50
Electricité - Eau chaude sanitaire	400	400	170	6,50
Electricité - Refroidissement	400	400	170	11,00
Electricité - Auxiliaires	650	400	170	10,00
Electricité - Ventilation	400	400	170	10,00
Electricité - Eclairage	650	400	170	11,00
Electricité - Ascenseurs	650	400	170	10,00
Electricité - Bureautique	650	400	170	11,00
Electricité - Electroménager	400	400	170	10,00
Electricité - Audiovisuel	650	400	170	11,00
<b>Electricité - Autre(s) - Résidentiel</b>	400	400	170	10,00
<b>Bois bûches</b>	0	0	320	2,60
Charbon	342	2 580	950	6,50
Fioul domestique	270	300	150	10,00
Fioul lourd	281	520	520	4,00
Gaz butane	230	0	170	10,00
Gaz naturel	205	0	170	5,50
Gaz propane	230	0	170	10,00
<b>Réseau de chaleur (RC)</b>	230	0	170	5,50
Réseau de froid	20	0	170	5,50
Production électrique - Eolien	90	400	170	8,20
Production électrique - Hydraulique	90	400	170	5,50
Production électrique - Solaire PV	90	400	170	60,17

Coefficients énergie primaire		Ratios déchets nucléaires - Electricité (mg/kWh) (DIDEME - DGEMP - DGEC)	
Electricité	3,00		
Bois énergie	0,20	Faibles et moyens	10,1
Autres	1,00	Forts et très forts	0,9

→ Quel est ce bilan prévisionnel "énergie" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Source d'énergie	Consommations d'énergie			
		kWh <sub>ep</sub> /an PCI	kWh <sub>ep</sub> /an	kWh <sub>ep</sub> /an. m <sup>2</sup> SHON	kWh <sub>ep</sub> /an. m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	<u>Bois</u>	5 200	1 040	7	8
Chauffage	<u>Electricité</u>	37	111	1	1
Eau chaude sanitaire	<u>Electricité</u>	710	2 130	14	17
Refroidissement	<u>Energie</u>	0	0	0	0
Auxiliaires	<u>Electricité</u>	180	540	4	4
Ventilation	<u>Electricité</u>	554	1 662	11	13
Eclairage	<u>Electricité</u>	533	1 599	11	13
Ascenseur(s)	<u>Electricité</u>	0	0	0	0
Bureautique	<u>Electricité</u>	394	1 182	8	9
Electroménager	<u>Electricité</u>	978	2 934	20	23
Audiovisuel	<u>Electricité</u>	610	1 830	12	14
Cuisson	<u>Electricité</u>	597	1 791	12	14
Production électrique	<u>Solaire PV</u>	2 822	8 466	57	67
<b>Total - Tous usages</b>		<b>6 971</b>	<b>6 353</b>	<b>43</b>	<b>50</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "carbone" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" dioxyde de carbone		
	kg CO <sub>2</sub> /an	kg CO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHON	kg CO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	20	0	0
Eau chaude sanitaire	284	2	2
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	117	1	1
Ventilation	222	1	2
Eclairage	346	2	3
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	256	2	2
Electroménager	391	3	3
Audiovisuel	397	3	3
Autre(s) usage(s)	239	2	2
Production électrique	254	2	2
<b>Total - Tous usages</b>	<b>2 018</b>	<b>14</b>	<b>16</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "soufre" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" dioxyde de soufre		
	g SO <sub>2</sub> /an	g SO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHON	g SO <sub>2</sub> /an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	81	1	1
Eau chaude sanitaire	284	2	2
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	72	0	1
Ventilation	222	1	2
Eclairage	213	1	2
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	158	1	1
Electroménager	391	3	3
Audiovisuel	244	2	2
Autre(s) usage(s)	239	2	2
Production électrique	1 129	8	9
<b>Total - Tous usages</b>	<b>775</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "azote" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" oxydes d'azote		
	g NO <sub>x</sub> /an	g NO <sub>x</sub> /an.m <sup>2</sup> SHON	g NO <sub>x</sub> /an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	1 698	11	13
Eau chaude sanitaire	121	1	1
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	31	0	0
Ventilation	94	1	1
Eclairage	91	1	1
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	67	0	1
Electroménager	166	1	1
Audiovisuel	104	1	1
Autre(s) usage(s)	101	1	1
Production électrique	480	3	4
<b>Total - Tous usages</b>	<b>1 993</b>	<b>13</b>	<b>16</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "déchets nucléaires faibles et moyens" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" déchets nucléaires faibles et moyens		
	mg/an	mg/an.m <sup>2</sup> SHON	mg/an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	374	3	3
Eau chaude sanitaire	7 171	48	56
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	1 818	12	14
Ventilation	5 595	38	44
Eclairage	5 383	36	42
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	3 979	27	31
Electroménager	9 878	67	78
Audiovisuel	6 161	42	49
Autre(s) usage(s)	6 030	41	47
Production électrique	28 502	193	224
<b>Total - Tous usages</b>	<b>17 887</b>	<b>121</b>	<b>141</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "déchets nucléaires forts et très forts" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" déchets nucléaires forts et très forts		
	mg/an	mg/an.m <sup>2</sup> SHON	mg/an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	33	0	0
Eau chaude sanitaire	639	4	5
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	162	1	1
Ventilation	499	3	4
Eclairage	480	3	4
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	355	2	3
Electroménager	880	6	7
Audiovisuel	549	4	4
Autre(s) usage(s)	537	4	4
Production électrique	2 540	17	20
<b>Total - Tous usages</b>	<b>1 594</b>	<b>11</b>	<b>13</b>

→ Quel est ce bilan prévisionnel "coût-énergie" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Dépenses énergétiques de fonctionnement		
	€/an	€/an.m <sup>2</sup> SHON	€/an.m <sup>2</sup> SHAB
Chauffage	138	1	1
Eau chaude sanitaire	46	0	0
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	18	0	0
Ventilation	55	0	0
Eclairage	59	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	43	0	0
Electroménager	98	1	1
Audiovisuel	67	0	1
Autre(s) usage(s)	60	0	0
Production électrique	1 698	11	13

<b>Total - Tous usages</b>	<b>-1 114</b>	<b>-8</b>	<b>-9</b>
----------------------------	---------------	-----------	-----------

→ Quel est ce bilan "coût-énergie" sur la durée de vie de cette opération ?

Durée de vie Opération (n) (années)	Taux annuel d'inflation (a) (%)	Dépenses énergétiques de fonctionnement cumulées		
		€	€/m <sup>2</sup> SHON	€/m <sup>2</sup> SHAB
10	4,2	13 500	91	106
20	4,2	33 870	229	267

**→ Quel est le descriptif des cibles liées à l'écoconstruction pour cette opération ?****Numéro et nom de la cible :**Cible 2 - Choix intégré des procédés et produits de construction**Niveau de la cible :**Non référencée**Descriptifs et commentaires de la cible :**

- Structure et ossature en sapin provenant de forêts de Scandinavie labellisées PEFC.
- Bardage en pin provenant de forêts d'Allemagne ou de Scandinavie labellisé PEFC.
- Isolation extérieure des murs et de la toiture en laine de bois haute densité.
- Isolation des murs et de la toiture en ouate de cellulose insufflée.
- Menuiseries extérieures en châssis bois-alu avec du pin contrecollé et des lasures à base d'eau.
- Cloisonnement en plaques de plâtres et revêtement intérieur des murs et du plafond en plaques de gypse et de fibres de cellulose.
- Peinture avec le label écologique européen et 79 g COV/litre.

## → Quel est le descriptif des cibles liées à l'écogestion pour cette opération ?

<b>Numéro et nom de la cible :</b>	<b>Niveau de la cible :</b>
<u>Cible 4 - Gestion de l'énergie</u>	<u>Non référencée</u>
<b>Descriptifs et commentaires de la cible :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bâtiment très basse consommation énergétique.</li> <li>● Apports solaires passifs avec baies vitrées au Sud (3 920 kWh/an).</li>   <li>● Isolation du plancher bas sur sous-sol avec 22 cm de ouate de cellulose insufflée dans le plancher (<b>R = 5,26 m<sup>2</sup>.° C/W</b>).</li> <li>● Isolation extérieure des murs avec 6 cm de laine de bois haute densité + un contreventement en panneau OSB de 0,9 cm + 12 cm de ouate de cellulose dans l'ossature (<b>R = 4,87 m<sup>2</sup>.° C/W</b>).</li> <li>● Isolation extérieure de la toiture avec 8 cm de laine de bois haute densité + 30 cm de ouate de cellulose dans les rampants (<b>R = 9,98 m<sup>2</sup>.° C/W</b>).</li> <li>● Menuiseries extérieures avec triple vitrage (4/16/4/16/4) peu émissifs et remplissage au gaz argon (<b>U<sub>w</sub> = 1,14 W/m<sup>2</sup>.°C</b>). Fenêtres bois-alu certifiées ACOTHERM avec vitrages (U<sub>g</sub> = 0,7 W/m<sup>2</sup>.°C et facteur solaire S<sub>g</sub> = 0,36).</li> <li>● Protections solaires avec des stores brise-soleil à lamelles orientables, en aluminium.</li>   <li>● Traitement de l'étanchéité à l'air : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membrane d'étanchéité à l'air et freine-vapeur (S<sub>d</sub> = 37,5) fixé sur l'isolant avec un ruban adhésif de raccord étanche à l'air.</li> <li>○ Débit d'infiltration d'air parasite rapporté aux surfaces déperditives : <b>I<sub>4</sub> = 0,2 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>.m<sup>2</sup> (4 Pa)</b>.</li> <li>○ Débit d'infiltration d'air parasite rapporté au volume : <b>n<sub>50</sub> = 0,4 h<sup>-1</sup> (50 Pa)</b>.</li> </ul> </li>   <li>● Ventilation double flux à débits variables avec une efficacité de l'échangeur de 90%. Réseau aéraulique avec des gaines rigides.</li>   <li>● Chauffage <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Déperditions : 8 733 W.</li> <li>○ Besoins de chauffage : 3 924 kWh/an (soit 31 kWh/an.m<sup>2</sup> SHAB).</li> <li>○ Poêle à bûches installé dans le salon, d'une puissance nominale de 5 kW, avec une charge maximale de 1,5 kg, une prise d'air extérieure et un rendement énergétique de 83%.</li> <li>○ Sèche-serviette électrique dans la salle de bain.</li> </ul> </li>   <li>● Production d'eau chaude sanitaire solaire avec 4 m<sup>2</sup> de capteurs intégrés en toiture et un ballon de stockage de 300 litres avec un appoint thermodynamique (COP de 2,2). Taux de couverture annuel prévisionnel de 59% des besoins.</li>   <li>● Production d'électricité solaire de 2,97 kWc avec 18 capteurs photovoltaïques polycristallins de 165 Wc soit 25 m<sup>2</sup> de capteurs intégrés en toiture. Production prévisionnelle : 2 822 kWh<sub>ef</sub>/an.</li>   <li>● Eclairage avec des lampes basse consommation et des LED (diodes électroluminescentes) dans la cuisine uniquement.</li>   <li>● Consommation énergétique estimée (RT 2005 - PV) : 8 649 kWh<sub>ep</sub>/an (68 kWh<sub>ep</sub>/an.m<sup>2</sup> SHAB).</li> <li>● Consommations tous usages hors PV : 14 819 kWh<sub>ep</sub>/an (117 kWh<sub>ep</sub>/an.m<sup>2</sup> SHAB)</li> <li>● Revenu énergétique estimé : 903 € TTC/an.</li> </ul>	

<b>Numéro et nom de la cible :</b>	<b>Niveau de la cible :</b>
<u>Cible 5 - Gestion de l'eau</u>	<u>Non référencée</u>
<b>Descriptifs et commentaires de la cible :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Système de récupération des eaux de pluie, avec 2 cuves en béton de 3 000 litres, pour alimenter les chasses d'eau des WC et le nettoyage de surfaces et l'arrosage extérieurs.</li> </ul>	

**→ Quel est le descriptif des cibles liées au confort pour cette opération ?****Numéro et nom de la cible :**Cible 8 - Confort hygrothermique**Niveau de la cible :**Sélectionnez ici le niveau**Descriptifs et commentaires de la cible :**

- Ventilation mécanique double flux avec récupérateur de chaleur à haute efficacité évitant les entrées d'air froid.
- La diffusivité thermique lente de l'isolant (laine de bois haute densité), en isolation extérieure et en remplissage de l'ossature des murs, limite les risques de surchauffe.
- Protections solaires sur baies extérieures vitrées avec stores à lames orientables.
- Surventilation nocturne avec ouverture des fenêtres et la ventilation mécanique contrôlée.
- Maîtrise des températures résultantes d'hiver : 19 °C à 17 °C dans les circulations et sanitaires.
- Maîtrise des températures résultantes d'été : pas plus de 40 h/an au dessus de 28 °C.

→ Quels sont les coûts d'investissement de cette opération ?

De quel type de marché s'agit-il ?	Marché privé
------------------------------------	--------------

→ Quel est le coût du foncier de cette opération ?

Désignation	TVA (%)	Coût (€HT)	%
Foncier	19,6	69 941,47	100,0

Total (€HT)	69 941,47
TVA (€)	13 708,53
Total (€TTC)	83 650,00

→ Quel(s) est(sont) le(s) coût(s) d'honoraire(s) de cette opération ?

Désignation	TVA (%)	Coût (€HT)	%
BET Energie/Fluides - STD	19,6	1 254,18	55,6
Dessinateur	19,6	1 003,35	44,4

Total (€HT)	2 257,53
TVA (€)	442,48
Total (€TTC)	2 700,01

→ Quel(s) est(sont) le(s) frais et le(s) taxe(s) de cette opération ?

Désignation	TVA (%)	Coût (€HT)	%
Frais de branchement au réseau d'eau potable	19,6	107,86	3,6
Frais de branchement au réseau électrique public	19,6	208,11	6,9
Frais de raccordement au réseau électrique public	19,6	759,20	25,2
Taxe locale d'équipement (TLE)	0	1 579,43	52,4
Taxe départementale pour le financement du CAUE	0	94,48	3,1
Taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS)	0	265,88	8,8

Total (€HT)	3 014,96
TVA (€)	210,73
Total (€TTC)	3 225,69

→ Quel(s) est(sont) le(s) coût(s) de construction (lots) de cette opération ?

Désignation (lot)	TVA (%)	Coût (€HT)	%
Terrassement/VRD	19,6	3 846,15	2,4
Maçonnerie	19,6	14 214,04	8,9
Construction bois	19,6	65 671,11	41,3
Couverture/Zinguerie/Étanchéité	19,6	7 943,14	5,0
Peinture/Revêtements	19,6	8 779,26	5,5
Plomberie/Sanitaires	19,6	2 597,50	1,6
Chauffe-eau solaire	19,6	8 352,50	5,3
Electricité	19,6	9 615,38	6,1
Ventilation	19,6	4 849,49	3,1
Chauffage	19,6	4 272,57	2,7
Solaire Photovoltaïque	19,6	18 227,42	11,5
Récupération des eaux pluviales	19,6	3 846,15	2,4
Cuisine	19,6	4 180,60	2,6
Aménagements extérieurs	19,6	2 508,36	1,6

<b>Total (€HT)</b>	<b>158 903,67</b>	
<b>TVA (€)</b>	<b>31 145,12</b>	
<b>Total (€TTC)</b>	<b>190 048,79</b>	

→ Quels sont les financements alloués à cette opération ?

Financement	Somme allouée (€)	%
Maître d'ouvrage	253 367,00	90,6
Conseil régional - Appel à projets	14 087,00	5,0
Conseil régional - Chauffe-eau solaire	1 200,00	0,4
Conseil régional - Solaire photovoltaïque	2 970,00	1,1
Etat - crédit d'impôt Solaire photovoltaïque	8 000,00	2,9

<b>Total (€)</b>	<b>279 624,00</b>	
------------------	-------------------	--

→ Quels sont les bilans/ratios d'investissement de cette opération ?

→ Quels sont les bilans "coûts d'investissement" de cette opération ?

Coût total d'investissement (€HT)	TVA totale d'investissement (€)	Coût total d'investissement (€TTC)
234 118	45 507	279 624

Bilans travaux (€HT)	Bilans travaux (€TTC)
<b>Travaux = (Honoraires + Lots de construction)</b>	
161 161	192 749
<b>Lots de construction</b>	
158 904	190 049

Part du coût des honoraires dans le coût total des travaux (%)
1,4

→ Quels sont les ratios d'investissement "travaux" de cette opération ?

Ratios / m <sup>2</sup> SHON (€HT)	Ratios / m <sup>2</sup> SHON (€TTC)
<b>Travaux = (Honoraires + Lots de construction)</b>	
1 089	1 302
<b>Lots de construction</b>	
1 074	1 284

Ratios / m <sup>2</sup> SHAB (€HT)	Ratios / m <sup>2</sup> SHAB (€TTC)
<b>Travaux = (Honoraires + Lots de construction)</b>	
1 269	1 518
<b>Lots de construction</b>	
1 251	1 496

**→ Quel est le bilan économique synthétique de cette opération ?**

La construction de cette maison individuelle représente un coût total d'investissement de 280 000 € TTC, soit un ratio de 1 089 € HT/m<sup>2</sup> SHON ou de 1 518 € TTC/m<sup>2</sup> SHAB. La part de la maîtrise d'œuvre n'est pas significative pour cette opération, car elle a été réalisée par la maîtrise d'ouvrage. Elle ne reflète que la part des études complémentaires. Le coût de l'isolation représente 18% du coût de la construction bois et 7,5% du montant total des travaux. La vente de l'électricité photovoltaïque produite permettra à la maison de dégager un revenu d'environ 1 000 €/an. Sur 20 ans, cette maison devrait permettre une économie de 65 000 € sur les dépenses énergétiques de fonctionnement (usages RT 2005) par rapport à une maison individuelle de référence.

**→ Quel est le bilan environnemental synthétique de cette opération ?**

L'objectif prévisionnel de bâtiment basse consommation énergétique a été atteint. En comparaison avec une maison individuelle de référence, sur les usages RT 2005, ce bâtiment devrait permettre, chaque année, d'économiser 24000 kWhep et d'éviter l'émission de 1,2 teq CO<sub>2</sub> ; 2,9 kg équivalent SO<sub>2</sub> ; 7,5 kg équivalent NO<sub>x</sub> ; 52,3 g de déchets radioactifs. Cette maison devrait également produire 2 900 kWh/an d'électricité à partir du soleil.

**→ Quel est le bilan social synthétique de cette opération ?**

La quasi-intégralité des entreprises de cette opération sont locales et ont été trouvées par connaissance. Les dépenses pour les travaux de construction ont bénéficié à 98% à des entreprises bourguignonnes. L'entreprise artisanale de construction bois, particulièrement motivée pour développer des maisons BBC, a pu parfaire ses compétences et tester de nouvelles techniques et de nouveaux équipements.

**→ Quels sont les principaux facteurs de réussite de cette opération ?**

L'expérience d'un membre de la famille dans la maîtrise d'ouvrage d'une construction BBC a facilité la conduite de cette opération et a décidé le maître d'ouvrage à assumer la maîtrise d'œuvre. Le soutien technique dans le cadre de l'appel à projets a permis de confirmer les choix de conception et d'affiner le choix des équipements. Le soutien financier du Conseil régional a permis au maître d'ouvrage de se lancer dans une installation photovoltaïque. L'entreprise de construction bois, très motivée par les constructions BBC, a été un élément moteur du chantier.

**→ Quels sont les principales difficultés rencontrées lors de cette opération ?**

Les exigences en terme d'étanchéité à l'air de la construction ont entraîné des difficultés et des modifications dans les pratiques de certains artisans. Le bon résultat final de l'étanchéité à l'air de la maison a nécessité un suivi méticuleux et permanent du chantier. Des reprises avec du silicone ou du ruban adhésif spécial ont été nécessaires pour reboucher des percements. Le maître d'ouvrage souhaite obtenir le label BBC Effinergie®, qui est pour l'instant refusée, à cause de problèmes de confort d'été selon les résultats de l'étude RT 2005. La construction bois est considérée, comme à très faible inertie thermique et le système du puits canadien n'est pas reconnu par la réglementation thermique. Les réserves prévues étant insuffisantes, il n'a pas été possible d'ajouter une dalle béton au niveau du plancher intermédiaire.

**→ Quels sont les éléments de reproductibilité/transférabilité de cette opération ?**

Le très bon niveau d'isolation, notamment par l'isolation extérieure de l'ossature bois, ainsi que le traitement de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe sont des éléments à reproduire. La performance générale de l'enveloppe et le renouvellement d'air efficace permettent à cette construction de se passer de système de chauffage central. Un appareil indépendant de chauffage au bois suffit pour couvrir les faibles besoins. Néanmoins, selon l'appareil et le combustible choisi, la régulation de la température intérieure est plus ou moins facile.

**→ Quels sont les principales perspectives de cette opération ?**

Les principales perspectives de cette opération sont le suivi et l'évaluation, notamment à travers les comptages énergétiques et le suivi des contrats et coûts d'exploitation prévus. Le maître d'ouvrage relève et note, tous les mois, les consommations et production d'énergie. Il souhaite également obtenir la labellisation BBC Effinergie®, qui lui est pour l'instant refusée.



## Dossier technique bâtiment

### Opération exemplaire bourguignonne

#### Les membres fondateurs de Bourgogne Bâtiment Durable



#### Les partenaires financiers de Bourgogne Bâtiment Durable

